

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(51)

Int. Cl. 2:

A 61 B 17-18

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 23 40 880 A1

(11)

# Offenlegungsschrift 23 40 880

(21)

Aktenzeichen: P 23 40 880.2-35

(22)

Anmeldetag: 13. 8. 73

(43)

Offenlegungstag: 3. 4. 75

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31) —

(54)

Bezeichnung:

Platte zum Befestigen der Bruchstelle bei Unterkieferbrüchen

(71)

Anmelder:

Synthes GmbH, 7801 Umkirch

(72)

Erfinder:

Niederdelmann, Herbert, Dr. Dr., 7800 Freiburg:  
Schilli, Willibald, Prof. Dr., 7801 Sölden; Hug, Gerhard, 7801 Umkirch

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

Rechtsanwälte  
Prof. Dr. Walter Bappert  
Dr. Paul Witz  
Dr. Paul Selbherr  
Helmut Höfer  
Dr. Hartmut Lübbert  
79 Freiburg i. Br., Wallstr. 7  
Telefon 31027

2340880

Patentanmeldung der  
Synthes GmbH., Umkirch

#### Platte zum Befestigen der Bruchstelle bei Unterkieferbrüchen

Die Neuerung betrifft eine Platte zum Befestigen der zusammengeführten Bruchstelle bei Unterkieferbrüchen, wobei die Platte vorzugsweise symmetrisch angeordnete, zur Bruchstelle hin orientierte und sich zur Knochenseite hin - zumindest an ihrem der Bruchstelle zugewandten Ende - verjüngende Langlochungen und ebenfalls vorzugsweise an einer knochenseitigen Längsseite einen winklig angeordneten, vorzugsweise gekerbten Schenkel aufweist.

Derartige Platten sind bereits bekannt und haben sich bei solchen Zug- und Druckbelastungen in der Praxis bewährt, wie sie beispielsweise bei Unterarmbrüchen auftreten. Hierbei werden die beiden Knochenhälften beim Eindrehen der Schrauben durch die als schräge Zylinder ausgeführten Lochungen der Platte zusammengepreßt, wodurch während des Heilungsprozesses Zug- und Scherkräfte aufgefangen werden. Dies begünstigt in vorteilhafter Weise den Heilungsprozeß, ohne daß sich Knorpel- oder Bindegewebe an den Bruchstellen bilden.

Derartige Knorpel- oder Bindegewebe führen zwar auch zur Knochenheilung, doch wird die Stabilität der Bruchstelle

dadurch ~~wesentlich~~ verzögert oder bei alten, brüchigen Knochen nicht mehr voll erreicht.

Da derartige, bekannte Platten im wesentlichen nur Zugkräfte auffangen können, eignen sie sich nicht bei Knochenbruchstellen, welche zusätzlich größeren Biegebelastungen ausgesetzt sind. Es ist zwar bereits bekannt, an der Platte einen Schenkel winklig anzubringen, welcher in eine entsprechend eingefräste Nut des Knochens im Bereich der Bruchstelle eingepaßt ist und somit Scher- und Biegekräfte auffängt. Es hat sich jedoch in der Praxis gezeigt, daß diese Maßnahme bei größeren Biegekräften, wie sie beispielsweise bei Unterkiefern auftreten, nicht ausreicht. Die Bruchstelle kann zwar mit derartigen bekannten Platten unter Druck zusammengefügt werden, doch bewirken spätere Kaubewegungen derartige Biegekräfte im Bereich der Bruchstelle, daß sich hier ein die Knorpelbildung fördernder Spalt bilden kann. Dadurch könnten insbesondere bei Unterkieferbrüchen zusätzliche Spannvorrichtungen erforderlich sein, für deren Anbringung in aufwendiger Weise weitere Knochenbereiche freigelegt werden müssten.

Aufgabe der Neuerung ist es daher, eine Platte zum Befestigen der zusammengefügt Bruchstelle bei Unterkieferbrüchen zu schaffen, mit deren Hilfe die Bruchflächen zuverlässig einerseits gegen Zug- und Scherkräfte und andererseits zusätzlich gegen Biegebelastungen geschützt sind.

Zur Lösung schlägt die Neuerung insbesondere vor, daß beidseitig zu der der Bruchstelle entsprechenden Plattenmitte od. dgl. wenigstens jeweils ein gegen die Zähne orientiertes, von der den eventuellen Schenkel aufweisenden Längsseite schräg gegen die Plattenmitte hin sich erstreckendes Langloch vorgesehen ist, und daß die Verjüngungen an den einander näher liegenden Enden dieser schräg gegeneinander gerichteten Langlochungen angeordnet sind.

Üblicherweise werden derartige Platten am unteren, zahnhalbsfernen Rand des Kieferknochens angebracht, wo sich insbesondere durch Kaubewegungen auftretende Biegebelastungen besonders stark auswirken. Durch die entsprechende Anordnung und Ausrichtung der schräg gegeneinander gerichteten Langlochungen können derartige Biegekräfte zuverlässig ausgeglichen werden. Außerdem werden beide Bruchflächen mit ausreichendem Druck aneinandergedrückt.

In vorteilhafter Weise können entsprechend den Erfordernissen jeweils die Längsseiten der schräg gegeneinander gerichteten Langlochungen mit der den Schenkel aufweisenden Längsseite einen Winkel von  $20^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ , vorzugsweise etwa einen Winkel von  $45^{\circ}$  bilden.

Um den Anpreßdruck der beiden Bruchstellen noch zu erhöhen, können vorzugsweise zwischen den schräg gegeneinander gerichteten Langlochungen und beidseitig zur Bruchstelle zusätzlich

jeweils wenigstens ein randparalleles und an dem der Bruchstelle zugewandten Ende zur Knochenseite hin sich verjüngendes Langloch vorgesehen sein.

Die Verjüngungen der randparallelen und/oder schräg gegeneinander gerichteten Langlochungen können in vorteilhafter Weise als in Längsrichtung dieser Langlochungen von einem Ende zum anderen schräg von außen nach innen zum Knochen hin verlaufende Gleit- und Abstützflächen für den Kopf einer Befestigungsschraube ausgebildet sein, wobei diese schrägen Gleit- und Abstützflächen am inneren, knochenseitigen Ende in eine etwa ebene, der Schraubenkopfunterseite angepaßte Anschlagfläche übergehen können.

Nachstehend ist die Neuerung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnung noch näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Platte zum Befestigen der zusammengefügtten Bruchstelle eines Unterkiefers in perspektivischer Darstellung und

Fig. 2 einen Schnitt gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Platte gemäß Fig. 1 in der Sicht von vorne sowie in Gebrauchslage und

Fig. 4 einen Schnitt gemäß der Schnittlinie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 die Platte gemäß Blickrichtung A in Fig. 3,

Fig. 6 die Platte von der Knochenseite aus betrachtet,

Fig. 7 einen Unterkiefer, an welchem die Bruchstelle mittels der Platte gemäß der Neuerung zusammengefügt ist,

Fig. 8 den Befestigungsbereich der Platte an einem Knochen im Querschnitt, wobei die Befestigungsschraube noch nicht festgedreht ist und

Fig. 9 den Querschnittsbereich gemäß Fig. 8 bei festgedrehter Schraube,

Fig. 10 einen Schnitt durch den Anfang eines Langloches gemäß der durchgehenden Schnittlinie X-X in den Fig. 8 und 9,

Fig. 11 einen Querschnitt im mittleren Bereich eines Langloches der Platte gemäß der Schnittlinie XI-XI in den Fig. 8 und 9,

Fig. 12 einen weiteren Schnitt am Ende des Langloches gemäß der Schnittlinie XII-XII in den Fig. 8 und 9 sowie

509814/0416

ORIGINAL DEPOSITED

Fig. 13 den Bereich der Platte mit dem sich im Querschnitt verjüngenden Langloch in Draufsicht.

Fig. 1 zeigt eine Platte 1 zum Befestigen einer zusammengeführten Bruchstelle an einem Unterkiefer 9. Diese weist Langlochanordnungen 2, 2' und 3, 3' zur Aufnahme von Schrauben 13 sowie an einer Längsseite 16 einen winklig angeordneten, im Ausführungsbeispiel gekerbten Schenkel 4 auf und besteht aus einem besonders biegefesten und korrosionsbeständigen Material, beispielsweise aus Titan.

Die Langlochanordnungen 2, 2' sowie 3, 3' sind spiegelsymmetrisch zu einer gedachten Mittellinie 5 angeordnet, die etwa im Bereich einer Knochenbruchstelle liegt, welche übergriffen und fixiert werden soll.

In Fig. 13 ist ein Abschnitt der Platte 1 mit einem Langloch 3 in einer Draufsicht sowie vergrößert dargestellt. Dieses Langloch 3 ist gleich ausgebildet wie die Langlöcher 2, 2' oder 3'.

Das Langloch 3 bzw. 2, 2', 3' weist einen etwa V- oder U-förmigen, sich im Querschnitt verjüngenden Bereich 6 auf, welcher einem noch zu beschreibenden Schraubenkopf 13b als Abstützung dient. Eine Schmalseite 7 ohne sich verjüngender Lochwandung



dient während der Montage in noch zu beschreibender Weise als Abstützung für einen Schraubenschaft 13a und während des weiteren Eindrehens der Schraube 13 auch als Gleitfläche für deren Schraubenkopf 13b.

Die Fig. 3 bis 6 zeigen die Platte 1 von verschiedenen Seiten, wobei diejenige in Fig. 3 die Befestigungslage im Bereich des unteren Randes 8 des Unterkiefers 9 zeigt, wie in Fig. 7 dargestellt ist. In Fig. 7 deuten Pfeile Pf 10 und Pf 11 an, in welchen Richtungen die Kieferknochenteile 9a und 9b durch die fest montierte Platte zur Bruchstelle 12 hin aneinandergedrückt werden.

In den Fig. 8 und 9 wird deutlich, wie sich beim Festdrehen einer der Schrauben 13 der zu befestigende Knochenteil 9a relativ zur Platte 1 verschiebt und damit seine Bruchfläche 12a gemäß Pfeilrichtung Pf 10 in Richtung zur gedachten Mittellinie 5 der Platte 1 und damit in Richtung der Gegenbruchfläche des hier nicht dargestellten Kieferknochenteiles 9b bewegt. Beim Eindrehen der Schraube 13 stützt sich deren Schraubenschaft 13a an der als Gleitfläche ausgebildeten Schmalseite 7 des Langloches 2, 2' bzw. 3, 3' ab. Wird nun die Schraube 13 weiter in den Knochenabschnitt 9a eingedreht, so versenkt sich deren Kopf 13b in dem Langloch der Platte 1, indem dieser die Schmalseite 7 wegdrückt und gleichzeitig auf den beiden Abstützflächen

36 des hier U-förmigen, sich verjüngenden Langlochbereiches 6 gemäß Pfeilrichtung Pf. 15 abwärts gleitet. In Fig. 9 ist die Schraube 13 in ihrer tiefsten Stellung eingedreht und ihr Schraubenkopf 13b stützt sich nun im Bereich der der Bruchstelle 12 zugewandten Schmalseite 27 auf einer etwa ebenen, der Schraubenkopfunterseite 23 angepaßten Anschlagfläche 26 des sich verjüngenden Langlochbereiches 6 ab. In Fig. 13 ist der Schraubenkopf 13b sowie der Schraubenschaft 13a in deren tiefsten Einschraubstellung von oben gestrichelt dargestellt.

Die Fig. 10, 11 und 12 zeigen die Platte 1 im Querschnitt gemäß den Schnittlinien X-X, XI-XI und XII-XII in den Fig. 8 und 9 in Blickrichtung gemäß dem Pfeil Pf 10. Dadurch wird deutlich, wie der Langlochbereich 6 zur Aufnahme des Schraubenkopfes 13b erweitert ist und die untere Begrenzung dieser Erweiterung als schräge Gleit- und Abstützfläche 36 bzw. 26 für den Schraubenkopf 13b dient.

Wie insbesondere die Fig. 3 und 7 erkennen lassen, ist jedem Langloch 2 bzw. 3 das zur gedachten Mittelebene 5 spiegelsymmetrische Langloch 2' bzw. 3' zugeordnet. Die einander zugeordneten Langlochungen 2, 2' oder 3, 3' erzwingen somit beim Eindrehen der Schrauben 13 ein Aufeinanderzulaufen der Unterkieferknochenteile 9a und 9b und damit ein Aneinanderpressen von deren Knochenbruchflächen.

Der Einfachheit halber wurde im Ausführungsbeispiel eine gewöhnliche Zylindersenkkopfschraube 13 dargestellt. Um die Gleitfähigkeit des Schraubenkopfes 13b in den Langlochungen 2, 2'; 3, 3' zu begünstigen, ist es angebracht, wenn sich ein rundum kugelförmiger Schraubenkopf 13b in entsprechend geformte, sich verjüngende Langlochungen führt. Derartige geformte Langlochungen sind beispielsweise in den Fig. 2 und 4 im Längs- bzw. im Querschnitt erkennbar.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1, 3, 6 und 7 bilden die Abstützflächen 36 der schräg gegeneinander gerichteten Langlochungen 2, 2' mit der den Schenkel 4 aufweisenden Längsseite 16 einen Winkel  $\alpha$  von etwa  $45^\circ$ . Für die Praxis eignen sich jedoch auch Winkel, die zwischen  $20^\circ$  und  $90^\circ$  liegen. Wichtig ist dabei, daß die insbesondere durch Kaubewegungen auftretenden erheblichen Biegebelastungen durch entsprechende, auf die Kieferknochenteile 9a und 9b wirkenden Zugkräfte gemäß den Pfeilrichtungen Pf. 11 ein Auseinanderklaffen der Bruchstelle zuverlässig verhindern. Für den Schenkel 4 ist dabei im Bereich des unteren Kieferknochenrandes 8 eine entsprechende Nut eingefräst, in welcher dieser Schenkel zur Verhinderung von radialen Verschiebungen eingepreßt wird. Dies ist vorzugsweise bei Schrägbrüchen von Vorteil, um ein Abrutschen beider Bruchflächen aneinander zu vermeiden. Gleichzeitig dient während des Zusammendrückens beider Kieferknochenteile 9a und 9b dieser Schenkel 4

als Leitschiene. Dies ist insbesondere bei Verwendung von derartigen Langlochungen zweckmäßig, da hierdurch in vorteilhafter Weise die Kieferknochenteile 9a und 9b während des Befestigens mit einem vergleichsweise großen Bereich aufeinander zu bewegt werden. Hierfür ist es angebracht, mehrere, aufeinander abgestimmte Langloch-Paare 2, 2' bzw. 3, 3' auf einer Platte 1 vorzusehen, in denen nacheinander Schrauben 13 festgedreht werden, wodurch ein stufenweises Aneinanderrücken beider Kieferknochenteile 9a und 9b erfolgt. Außerdem verhindern mehrere Schrauben 13 auf jeder Seite der Bruchstelle 12 eine Scherwirkung beider Kieferknochenteile 9a und 9b, was auch bereits Aufgabe des Schenkels 4 ist. Die schräg verlaufenden Langlochungen 2, 2' setzen außerdem in vorteilhafter Weise noch den Schenkel 4 unter eine Vorspannung, relativ zu der ihn aufnehmenden beidseitig der Bruchstelle verlaufenden Nut, wodurch das Ausrichten der gebrochenen Kieferknochenteile 9a, 9b wirkungsvoll unterstützt wird und für wesentlich längere Zeit aufrechterhalten bleibt.

Bei Verwendung einer Platte 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 ist es vorteilhaft, wenn zuerst die beiden Schrauben in den Langlochungen 3, 3' eingesetzt und festgedreht werden. Durch das Anziehen der Schrauben in den Langlochungen 2, 2' wird anschließend eine Vorspannung der Platte 1 in Richtung zum Kieferknochenrand 8 bewirkt, so daß die Bruchstelle 12 an diesem

Rand 8 zusätzlich entgegen den durch Kaubewegungen erzeugten Biegebelastungen aneinandergedreht wird. Am Oberkiefer ist eine analoge Anwendung der Platte 1, jedoch dann mit oben liegendem Schenkel 4 - wie in Fig. 1 dargestellt - denkbar.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale und Konstruktionsdetails können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander neuierungswesentlich sein.

- Ansprüche -

Rechtsanwälte  
i. Dr. Walter Bappert  
Dr. Paul Witz  
Dr. Paul Gscherr  
Helmuth Hofer  
r. Hartmut Lühbert  
Freiburg i. Br., Wallstr. 7  
Telefon 31027

2340880

- 12 -

Patentanmeldung der  
Synthes GmbH., Umkirch

### A n s p r ü c h e

1. Platte zum Befestigen der zusammengefügtten Bruchstelle bei ...  
Unterkieferbrüchen, wobei die Platte vorzugsweise symmetrisch  
angeordnete, zur Bruchstelle hin orientierte und sich zur  
Knochenseite hin - zumindest an ihrem der Bruchstelle zuge-  
wandten Ende - verjüngende Langlochungen und ebenfalls vorzugs-  
weise an einer knochenseitigen Längsseite einen winklig ange-  
ordneten, vorzugsweise gekerbten Schenkel aufweist, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß beidseitig zu der  
der Bruchstelle (12) entsprechenden Plattenmitte (5) od. dgl.  
Bereich wenigstens jeweils ein gegen die Zähne orientiertes,  
von der den eventuellen Schenkel (4) aufweisenden Längsseite  
(16) schräg gegen die Plattenmitte hin sich erstreckendes  
Langloch (2, 2') vorgesehen ist und daß die Verjüngungen (26,  
36) an den einander näher liegenden Enden (27) dieser schräg  
gegeneinander gerichteten Langlochungen angeordnet sind.
2. Platte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugs-  
weise zwischen den schräg gegeneinander gerichteten Lang-  
lochungen (2, 2') und beidseitig zur Bruchstelle (12) zusätz-

- 2 -

509814/0416

- 13 -

lich jeweils wenigstens ein randparalleles und an dem der Bruchstelle zugewandten Ende (27) zur Knochenseite hin sich verjüngendes Langloch (3, 3') vorgesehen ist.

3. Platte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Längsseiten der schräg gegeneinander gerichteten Langlochungen (2, 2') mit der den Schenkel (4) aufweisenden Längsseite (16) einen Winkel ( $\alpha$ ) von  $20^\circ$  bis  $90^\circ$ , vorzugsweise einen Winkel von etwa  $45^\circ$  bilden.
4. Platte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in Längsrichtung der Langlochungen (2, 2'; 3, 3') von einem Ende (7) zum anderen (27) schräg von außen nach innen zum Knochen hin verlaufende Gleit- und Abstützflächen (36) für den Kopf (13b) einer Befestigungsschraube (13) vorgesehen sind und daß diese schrägen Gleit- und Abstützflächen am inneren, knochenseitigen Ende in eine etwa ebene, der Schraubenkopfunterseite (23) angepaßte Anschlagfläche (26) übergehen.









